

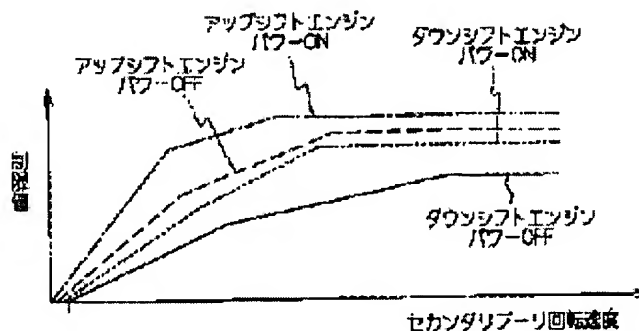
**CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION FOR AUTOMOBILE**

**Patent number:** JP2001221307  
**Publication date:** 2001-08-17  
**Inventor:** OHASHI KAZUTOSHI; ITO YOSHITERU  
**Applicant:** SUZUKI MOTOR CO  
**Classification:**  
**- international:** *F16H9/00; F16H61/02; F16H9/00; F16H61/02; (IPC1-7): F16H9/00; F16H61/02; F16H63/06*  
**- european:**  
**Application number:** JP20000033200 20000210  
**Priority number(s):** JP20000033200 20000210

Report a data error here

**Abstract of JP2001221307**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a continuously variable transmission for an automobile capable of performing required shift operations as soon as possible by preventing abnormal shift caused by clip and/or looseness of a power transmission belt beforehand. **SOLUTION:** A shift limiting value suitable for a acting speed (a shift speed) of a shift actuator 7 is selected among four systems of control values in correspondence to combinations of on/off conditions of an engine power and upshift/ downshift operations. Thus, a slip between a power transmission belt 6 and a primary pulley 5 caused by excessively high working speed of a shift actuator 7 is prevented and a high speed shift operation can be performed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Clarimex - 033705      Publication number: 2001-221307

Date of publication of application: 17.08.2001

Application number: 2000-033200

Applicant: SUZUKI MOTOR CORP

Date of filing: 10.02.2000

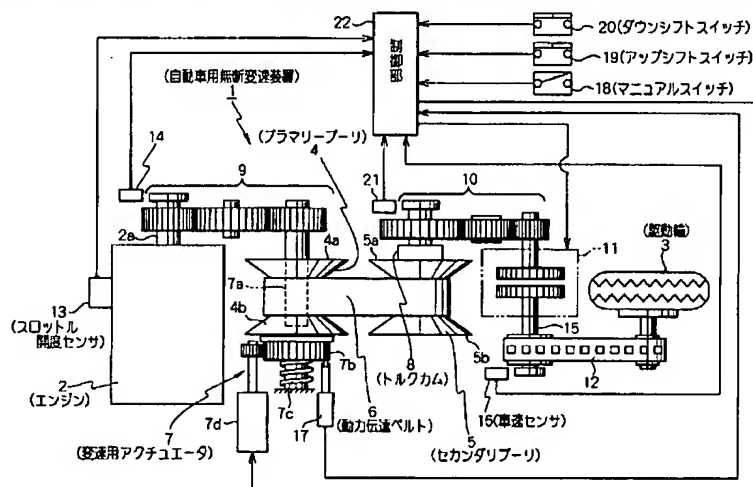
Inventor: OHASHI KAZUTOSHI, ITO YOSHITERU

## CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION FOR AUTOMOBILE

### Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a continuously variable transmission for an automobile capable of performing required shift operations as soon as possible by preventing abnormal shift caused by clip and/or looseness of a power transmission belt beforehand.

**SOLUTION:** A shift limiting value suitable for a acting speed (a shift speed) of a shift actuator 7 is selected among four systems of control values in correspondence to combinations of on/off conditions of an engine power and upshift/ downshift operations. Thus, a slip between a power transmission belt 6 and a primary pulley 5 caused by excessively high working speed of a shift actuator 7 is prevented and a high speed shift operation can be performed.



**書誌**

---

- (19) 【発行国】 日本国特許庁 ( J P )  
(12) 【公報種別】 公開特許公報 ( A )  
(11) 【公開番号】 特開 2 0 0 1 - 2 2 1 3 0 7 ( P 2 0 0 1 - 2 2 1 3 0 7 A )  
(43) 【公開日】 平成 1 3 年 8 月 1 7 日 ( 2 0 0 1 . 8 . 1 7 )  
(54) 【発明の名称】 自動車用無段変速装置  
(51) 【国際特許分類第 7 版】

F16H 9/00  
61/02  
// F16H 63:06

**【 F I 】**

F16H 9/00 A  
61/02  
63:06

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 3

【出願形態】 O L

【全頁数】 1 2

(21) 【出願番号】 特願 2 0 0 0 - 3 3 2 0 0 ( P 2 0 0 0 - 3 3 2 0 0 )

(22) 【出願日】 平成 1 2 年 2 月 1 0 日 ( 2 0 0 0 . 2 . 1 0 )

(71) 【出願人】

【識別番号】 0 0 0 0 0 2 0 8 2

【氏名又は名称】 スズキ株式会社

【住所又は居所】 静岡県浜松市高塚町 3 0 0 番地

(72) 【発明者】

【氏名】 大橋 和俊

【住所又は居所】 静岡県浜松市高塚町 3 0 0 番地 スズキ株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】 伊藤 芳輝

【住所又は居所】 静岡県浜松市高塚町 3 0 0 番地 スズキ株式会社内

(74) 【代理人】

【識別番号】 1 0 0 0 7 9 1 6 4

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 勇

【テーマコード ( 参考 ) 】

3J552

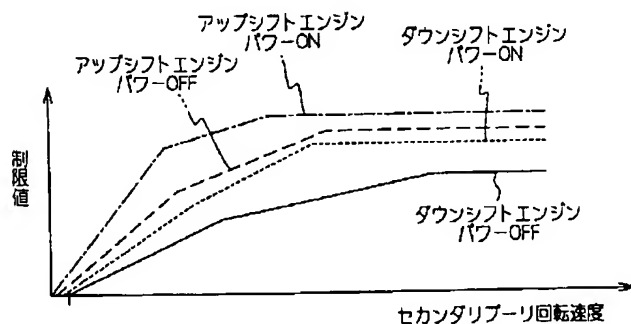
## 【F ターム ( 参考 )】

3J552 MA07 MA15 MA17 NA01 NB01 PA12 PA51 RA02 SA32 TB11 VA17Z VA37Z VA70Z VA74Z VB01Z VC01Z VC02W VC0  
要約

## (57) 【要約】

【課題】 動力伝達ベルトの滑りや弛みによって生じる変速異常の発生を未然に防止し、必要とされる変速操作を可及的速やかに実施することのできる自動車用無段変速装置を提供すること。

【解決手段】 エンジンパワーのON / OFF 状況とアップシフト / ダウンシフトの操作の組み合わせに対応して変速用アクチュエータ 7 の動作速度 ( 変速速度 ) として適切な変速用制限値を 4 系統の変速用制限値の中から選択する。これにより、変速用アクチュエータ 7 の動作速度が過剰であることによって生ずる動力伝達ベルト 6 とプライマリープーリ 5 との間の滑りの発生を防止し、高速な変速操作を達成する。



## 請求の範囲

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンと駆動輪との間の動力伝達径路上でエンジン寄りの位置に配備されたプライマリープーリと、エンジンと駆動輪との間の動力伝達径路上で駆動輪寄りの位置に配備されたセカンダリープーリと、前記プライマリープーリと前記セカンダリープーリとの間に巻回された動力伝達ベルトと、指令された変速比に応じて前記プライマリープーリの幅を変化させることにより該プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径を調整する変速用アクチュエータと、前記動力伝達ベルトから前記セカンダリープーリに伝達される駆動トルクに略比例した力で前記セカンダリープーリを幅が狭くなる方向に付勢することによって前記プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径の変化に従動して前記セカンダリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径を変化させるトルクカムとを有し、前記変速用アクチュエータの動作速度の上限を規制する大小 2 系統の変速用制限値を記憶した記憶手段と、前記エンジンに設定値以上の負荷が作用しているか否かを判定するエンジンパワ

一判定手段と、該エンジンパワー判定手段により前記エンジンに設定値以上の負荷が作用していると判定された場合に前記値の大きな系統の変速用制限値を選択する一方、前記エンジンパワー判定手段により前記エンジンに設定値未満の負荷が作用していると判定された場合には前記値の小さな系統の変速用制限値を選択するエンジンパワー対応変速用制限値選択手段と、選択された変速用制限値に基づいて前記変速用アクチュエータの動作速度の上限を規制する動作速度制限手段とを設けたことを特徴とする自動車用無段変速装置。

【請求項 2】 前記エンジンパワー判定手段と前記エンジンパワー対応変速用制限値選択手段に代えて、アップシフトが行われているのかダウンシフトが行われているのかを判定するシフト動作判定手段と、該シフト動作判定手段によりアップシフトが行われていると判定された場合に前記値の大きな系統の変速用制限値を選択する一方、前記シフト動作判定手段によりダウンシフトが行われていると判定された場合には前記値の小さな系統の変速用制限値を選択するシフト動作対応変速用制限値選択手段とを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の自動車用無段変速装置。

【請求項 3】 エンジンと駆動輪との間の動力伝達径路上でエンジン寄りの位置に配備されたプライマリープーリと、エンジンと駆動輪との間の動力伝達径路上で駆動輪寄りの位置に配備されたセカンダリープーリと、前記プライマリープーリと前記セカンダリープーリとの間に巻回された動力伝達ベルトと、指令された変速比に応じて前記プライマリープーリの幅を変化させることにより該プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径を調整する変速用アクチュエータと、前記動力伝達ベルトから前記セカンダリープーリに伝達される駆動トルクに略比例した力で前記セカンダリープーリを幅が狭くなる方向に付勢することによって前記プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径の変化に従動して前記セカンダリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径を変化させるトルクカムとを有し、前記変速用アクチュエータの動作速度の上限を規制する大小 4 系統の変速用制限値を記憶した記憶手段と、前記エンジンに設定値以上の負荷が作用しているか否かを判定するエンジンパワー判定手段と、アップシフトが行われているのかダウンシフトが行われているのかを判定するシフト動作判定手段と、前記エンジンパワー判定手段の判定結果と前記シフト動作判定手段の判定結果の組み合わせに対応して前記大小 4 系統の変速用制限値の内から予め決められた対応関係にある系統の変速用制限値を選択する変速用制限値選択手段と、選択された変速用制限値に基づいて前記変速用アクチュエータの動作速度の上限を規制する動作速度制限手段とを設けたことを特徴とする自動車用無段変速装置。

## 詳細な説明

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車用無段変速装置の改良に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】 プライマリープーリとセカンダリープーリおよび動力伝達ベルトと変速用ア

クチュエータによって構成される自動車用無段変速装置、いわゆる C V T ( Continuously Variable Transmission ) が既に公知である。

【 0 0 0 3 】この種の自動車用無段変速装置は、薄い円錐形状に形成された 2 枚のディスクの頂角を対向させるかたちで接離可能に組み合わせてプライマリープーリとセカンダリープーリの各々を構成し、前記各プーリを構成する 2 枚のディスクを相互に接離させることによってプライマリープーリおよびセカンダリープーリの幅、要するに、動力伝達ベルトを巻回する V 溝の幅を変化させ、各プーリに巻回された動力伝達ベルトの巻回半径を規制してプライマリープーリとセカンダリープーリとの間の変速比を調整するようになっている。

【 0 0 0 4 】つまり、2 枚のディスクを相互に接近させてプーリの幅を狭くすれば動力伝達ベルトを巻回した溝幅が減少し、各ディスクの対向面で形成される V 溝の楔効果によって動力伝達ベルトがプーリの径方向外側に移動する一方、これとは逆に、2 枚のディスクを相互に離間させてプーリの幅を広くすれば、動力伝達ベルトを巻回した溝幅が増大して、各ディスクの対向面で形成された V 溝に沿って動力伝達ベルトがプーリの径方向内側に移動するのである。

【 0 0 0 5 】無論、プライマリープーリとセカンダリープーリのうち何れか一方の幅のみを調整するだけでもプライマリープーリとセカンダリープーリとの間の変速比を変えることは可能だが、その場合、プーリの幅を広くしたときに生じる動力伝達ベルトの弛みを解消するためのテンションプーリ等が必要となり、また、動力伝達ベルトの巻回半径を調整できるプーリが何れか一方のみに制限されるため、選択できる変速比の幅も狭くなってしまうといった問題がある。

【 0 0 0 6 】そこで、実際には、プライマリープーリとセカンダリープーリの幅を共に変化させて変速比を調整するのが一般的であり、例えば、変速比を大きくしたい場合にはプライマリープーリの幅を広くしてセカンダリープーリの幅を狭くし、また、変速比を小さくしたい場合には、プライマリープーリの幅を狭くしてセカンダリープーリの幅を広くするといった協調動作が行われることになる。

【 0 0 0 7 】このような協調動作を行わせるための手段としては、例えば、特開平 8 - 1 7 8 0 0 0 号に開示されるように、プライマリープーリとセカンダリープーリの各々に独立した油圧シリンダを設け、これらの油圧シリンダを同時に協調動作させることによって一方のプーリの幅を広くし、かつ、他方のプーリの幅を狭くするといった構成を適用するのが一般的である。

【 0 0 0 8 】更に、このようにして油圧シリンダを 2 組配備するといった構造の複雑化を回避するため、プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径のみを変速用アクチュエータによって制御し、これに従動させて、セカンダリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径をトルクカムで自動調整するようにした自動車用無段変速装置が特開平 1 0 - 5 4 4 2 9 号として提案されている。

【 0 0 0 9 】このトルクカムは、動力伝達ベルトからセカンダリープーリに伝達される駆動トルクに略比例した力でセカンダリープーリをその幅が狭くなる方向に付勢することによっ

てプライマリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径の変化に従動させてセカンダリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径を調整する機能を備える。

【0010】つまり、変速用アクチュエータの操作によりプライマリープーリの幅が広げられてプライマリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径が減少すると、これによって生じる動力伝達ベルトの余裕に相当する分だけセカンダリープーリ側における動力伝達ベルトの巻回半径の増大が許容され、前述したトルクカムの付勢力によってセカンダリープーリの幅が自動的に狭められ、この余裕によって許容される巻回半径の位置までセカンダリープーリ側における動力伝達ベルトが径方向外側に押し出されるのである。また、変速用アクチュエータの操作によってプライマリープーリの幅が狭められてプライマリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径が増大すると、これに従動してセカンダリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径が縮径し、この動力伝達ベルトがトルクカムの付勢力に抗してセカンダリープーリの幅を強制的に広げながらセカンダリープーリの径方向内側に移動することになる。

【0011】プライマリープーリとセカンダリープーリとの間の減速比は、通常、車速やスロットル開度等の情報に基づいて自動車用無段変速装置の制御部で自動的に演算され、この制御部が、前述した2組の油圧シリンダあるいは変速用アクチュエータを駆動制御してプライマリープーリとセカンダリープーリとの間の減速比を調整するようになっているが、坂道走行の際のエンジンブレーキの必要性や急加速時のダウンシフトの必要性も考慮して、前記制御部には、運転者が自らの意思で変速比を選択するための手動変速モードの機能も併設されている。

【0012】この手動変速モードの機能を利用して変速比を変える場合も、前述した制御部を使用して2組の油圧シリンダあるいは変速用アクチュエータを駆動制御して減速比を調整する点では先に述べた自動変速モードの場合と同様である。

【0013】また、この種の自動車用無段変速装置においては、変速操作を円滑かつ確実にを行うため、前述した油圧シリンダあるいは変速用アクチュエータの動作速度、つまり、プーリ幅の調整速度の上限を一定の範囲内に規制する必要がある、特に、自動変速モードを利用した走行では、運転者が意図しないショックの発生を未然に防止して円滑な走行が行えるように、この制限値を比較的低い値に設定している。

【0014】これに対し、手動変速モードを利用した走行では、エンジンブレーキや急加速等に関連したシフト操作が必要とされる場合もあり、できるだけ自動車用無段変速装置の応答性を早める必要上、油圧シリンダあるいは変速用アクチュエータの動作速度の制限値を比較的大きな値に設定したいといった要望がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】先に述べた特開平8-178000号に開示される自動車用無段変速装置のように、2本の油圧シリンダを駆動制御してプライマリープーリとセカンダリープーリの幅を同時に調整する構造においては、プーリ幅の調整を比較的高速で実行しても問題が生じる可能性は低い、特開平10-54429号に開示される自動車用無段変速装置のように、トルクカムを使用してセカンダリープーリの幅に従動的に変化させる構造

のものにおいては、プーリ幅の調整を高速で実行したとき、特に、エンジンをアイドリングにした状態で変速操作を行ったり、または、ダウンシフトの変速操作を行ったような場合に変速異常等の問題が発生する可能性が高い。

【0016】前述したように、トルクカムを利用した構成では、動力伝達ベルトからセカンダリープーリに伝達される駆動トルクを利用した力でセカンダリープーリのV溝の斜面と動力伝達ベルトの両側との間の摩擦接続を保持するように構成しているからである。

【0017】この結果、エンジンをアイドリングにした状態で変速操作を行うと、動力伝達ベルトからセカンダリープーリに伝達される駆動トルクが減少し、これに伴って、セカンダリープーリが動力伝達ベルトを挟む力も減少してセカンダリープーリと動力伝達ベルトとの間に滑りが生じ易くなり、変速動作にもたつきが生じるといった問題が生じる。

【0018】また、ダウンシフトの変速操作のためにプライマリープーリを素早く離間させてプライマリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径を減少させると、動力伝達ベルトに瞬間的な弛みが発生してプライマリープーリと動力伝達ベルトとの間に滑りが生じ、同時に、動力伝達ベルトからセカンダリープーリに伝達される駆動トルクも著しく減少し、この結果、セカンダリープーリが動力伝達ベルトを挟む力が更に弱まって滑りを招くといった悪循環に陥り、動力伝達ベルトをセカンダリープーリの径方向外側の規定位置にまで移動させるのに要する時間、つまり、変速所要時間が極端に長くなるといった問題が生じることになる。

【0019】この間、エンジンの駆動力は駆動輪に伝達されなくなるので、あたかも車両が慣性走行しているかのような空走感が生じる。また、変速動作が完了してセカンダリープーリと動力伝達ベルトとの間の摩擦が取り戻されたときにショックが発生するといった弊害が生じる可能性もある。

【0020】このような問題を解決する最も簡単な方法は、使用する制限値を小さめに設定して変速用アクチュエータの動作速度自体を遅くすることであるが、そうすると、エンジン稼働時の変速操作やアップシフトの変速操作に際しても変速所要時間が必要以上に増長してしまい、所期の目的である素早い変速が阻害されてしまう。

【0021】また、トルクカムの作用に依存することなく2本の油圧シリンダを同時に駆動してプライマリープーリとセカンダリープーリの幅を同時に調整することも考えられるが、このような構成を適用すると、前述した通り、構造の複雑化や製造コストの増大を招いてしまう。

【0023】

【発明の目的】そこで、本発明の目的は、前記従来技術の欠点を解消し、動力伝達ベルトの滑りや弛みによって生じる変速異常の発生を未然に防止し、必要とされる変速操作を可及的速やかに実施することのできる自動車用無段変速装置を簡単な構成にて提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明は、エンジンと駆動輪との間の動力伝達径路上でエン

ジン寄りの位置に配備されたプライマリープーリと、エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路上で駆動輪寄りの位置に配備されたセカンダリープーリと、前記プライマリープーリとセカンダリープーリとの間に巻回された動力伝達ベルトと、指令された変速比に応じて前記プライマリープーリの幅を変化させることによりプライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径を調整する変速用アクチュエータと、前記動力伝達ベルトからセカンダリープーリに伝達される駆動トルクに略比例した力でセカンダリープーリを幅が狭くなる方向に付勢することによってプライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径の変化に従動してセカンダリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径を変化させるトルクカムとを有する自動車用無段変速装置であって、前記目的を達成するため、特に、変速用アクチュエータの動作速度の上限を規制する大小2系統の変速用制限値を記憶した記憶手段と、エンジンに設定値以上の負荷が作用しているか否かを判定するエンジンパワー判定手段と、このエンジンパワー判定手段によりエンジンに設定値以上の負荷が作用していると判定された場合に前記値の大きな系統の変速用制限値を選択する一方、前記エンジンパワー判定手段によりエンジンに設定値未満の負荷が作用していると判定された場合には前記値の小さな系統の変速用制限値を選択するエンジンパワー対応変速用制限値選択手段と、選択された変速用制限値に基づいて変速用アクチュエータの動作速度の上限を規制する動作速度制限手段とを設けたことを特徴とする構成を有する。

【0025】この構成によれば、動力伝達ベルトが積極的にセカンダリープーリに駆動トルクを伝達してセカンダリープーリと動力伝達ベルトとの間の摩擦接触が確保されている状態、つまり、動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間に滑りが生じにくいエンジン稼動時の状態においてのみ、値の大きな系統の変速用制限値を適用して変速用アクチュエータが駆動される。この結果、変速用アクチュエータが素早く駆動されても動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間に滑りが生じることはなく、短時間のうちにアップシフトまたはダウンシフトが達成される。一方、動力伝達ベルトが積極的にセカンダリープーリに駆動トルクを伝達せずにセカンダリープーリと動力伝達ベルトとの間の摩擦接触が弱くなっている状態、つまり、動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間に滑りが生じ易いアイドル時の状態においては、値の小さな系統の変速用制限値を適用して変速用アクチュエータが駆動される。この結果、エンジン稼動時の場合と比べて変速用アクチュエータが緩慢に駆動されるようになり、たとえ、セカンダリープーリと動力伝達ベルトとの間の摩擦接触が弱い状態であっても、プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径の変化に対してセカンダリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径の変化が確実に追従できるようになる。このため、動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間に滑りが生じることがなくなり、円滑なアップシフトやダウンシフトが達成される。そして、動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間の滑りに伴う変速動作の遅れが解消される結果、いたずらに変速用アクチュエータの駆動速度を早めて無駄な滑りを発生させてしまった場合と比べ、高速な変速操作が可能となる。

【0026】また、ダウンシフト時に生じる変速異常を解消するためには、前記エンジンパ

ワー判定手段と前記エンジンパワー対応変速用制限値選択手段に代えて、アップシフトが行われているのかダウンシフトが行われているのかを判定するシフト動作判定手段と、このシフト動作判定手段によりアップシフトが行われていると判定された場合に前記値の大きな系統の変速用制限値を選択する一方、シフト動作判定手段によりダウンシフトが行われていると判定された場合には前記値の小さな系統の変速用制限値を選択するシフト動作対応変速用制限値選択手段を設けるようにする。

【0027】この構成によれば、プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径が増大して動力伝達ベルトがセカンダリープーリに圧着される状態、つまり、動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間の滑りが生じにくくなるアップシフトの場合においてのみ、値の大きな系統の変速用制限値を適用して変速用アクチュエータが駆動される。この結果、変速用アクチュエータが素早く駆動されても動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間に滑りが生じることはなく、短時間のうちにアップシフトが達成される。一方、プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径が縮径して動力伝達ベルトに弛みが生じ易い状態、つまり、動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間に滑りが生じ易いダウンシフトの場合には、値の小さな系統の変速用制限値を適用して変速用アクチュエータが駆動される。この結果、アップシフトの場合と比べて変速用アクチュエータが緩慢に駆動され、プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径の変化に対してセカンダリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径の変化が確実に追従できるようになり、動力伝達ベルトにおける不用意な弛みの発生および滑りの発生が防止されて円滑なダウンシフトが達成される。そして、動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間の弛みや滑りに伴う変速動作の遅れが解消される結果、いたずらに変速用アクチュエータの駆動速度を早めて無駄な弛みや滑りを発生させてしまった場合と比べ、高速なダウンシフトが可能となる。

【0028】更に、大小4系統の変速用制限値を記憶した記憶手段と、前述したエンジンパワー判定手段およびシフト動作判定手段を併設して配備し、エンジンパワー判定手段の判定結果とシフト動作判定手段の判定結果の組み合わせに対応して大小4系統の変速用制限値の内から予め決められた対応関係にある系統の変速用制限値を選択する構成とすることも可能である。

【0029】この場合、エンジンに設定値以上の負荷が作用し且つアップシフトが行われている状態において最も値の大きな系統の変速用制限値を選択し、また、エンジンに設定値未満の負荷が作用し且つアップシフトが行われている状態においては2番目に値の大きな系統の変速用制限値を選択し、更に、エンジンに設定値以上の負荷が作用し且つダウンシフトが行われている状態においては3番目に値の大きな系統の変速用制限値を選択し、また、エンジンに設定値未満の負荷が作用し且つダウンシフトが行われている状態においては最も値の小さな系統の変速用制限値を選択するように、判定結果の組み合わせと選択対象となる変速用制限値との対応関係を設定することが望ましい。動力伝達ベルトのテンションが低いアイドルリング状態においてプライマリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径を増大させることによってセカンダリープーリに動力伝達ベルトを食い込ませる場合と、動力伝達ベルトのテ

ンションが高いエンジン稼働状態においてプライマリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径を縮径させることによってセカンダリープーリ側の動力伝達ベルトの巻回半径を増大させる場合とを比較すると、一般的に前者の場合の方が動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間の滑りが生じにくく、後者の場合に比べて高速の変速動作が許容されるからである。

#### 【0030】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明を適用した一実施形態の自動車用無段変速装置1の主要部を簡略化して示した模式図である。

【0031】自動車用無段変速装置1の機械的な構成要素は、図1に示される通り、概略において、エンジン2と駆動輪3との間の動力伝達径路上でエンジン2寄りの位置に配備されたプライマリープーリ4と、同動力伝達径路上で駆動輪3寄りの位置に配備されたセカンダリープーリ5、および、プライマリープーリ4とセカンダリープーリ5との間に巻回された動力伝達ベルト6と、指令された変速比に応じてプライマリープーリ4の幅を変化させることにより該プライマリープーリ4における動力伝達ベルト6の巻回半径を調整する変速用アクチュエータ7、ならびに、セカンダリープーリ5に内蔵されたトルクカム8によって構成される。

【0032】このうち、プライマリープーリ4は、薄い円錐形状に形成された2枚のディスク4a、4bの頂角を対向させるかたちで接離可能に組み合わせて構成され、ディスク4a、4bの間の離間距離、つまり、プライマリープーリ4の幅は、変速用アクチュエータ7によって調整されるようになっている。

【0033】また、セカンダリープーリ5は、薄い円錐形状に形成された2枚のディスク5a、5bの頂角を対向させるかたちで接離可能に組み合わせて構成され、ディスク5a、5bの各々は、動力伝達ベルト6からセカンダリープーリ5に伝達される駆動トルク（回転トルク）に略比例した力によって、相互に接近する方向、つまり、セカンダリープーリ5の幅を狭くする方向に向けて付勢されている。この付勢力の発生源は、セカンダリープーリ5に内蔵されたトルクカム8である。トルクカム8自体の機能に関しては既に特開平10-54429号等によって公知となっているので説明を省略する。

【0034】プライマリープーリ4の幅を調整する変速用アクチュエータ7は、例えば、ディスク4aを回転不能かつ軸方向移動不能に固着すると共にディスク4bを回転不能かつ軸方向移動可能にスプライン嵌合したシャフト7aと、ディスク4bの回転自由度を確保してその外側面に摺接するスリーブ7b、および、このスリーブ7bに螺合して変速装置本体に固着された送りネジ7c、ならびに、送りネジ7cに対してスリーブ7bを相対回転させるモータ7d（パルスモータ）等によって構成することが可能である。要するに、モータ7dの回転によりスリーブ7bに軸方向の送りを掛けてディスク4bをシャフト7aに沿って移動させることによってディスク4a、4bの間の離間距離、つまり、プライマリープーリ4の幅を調整する構成である。

【0035】図1に示される通り、エンジン2の出力軸2aとプライマリープーリ4との間

は歯車列 9 を介して動力伝達可能に接続され、また、セカンダリープーリ 5 と駆動輪 3 との間は、歯車列 10 とクラッチ 11 およびドライブチェーン 12 を介して動力伝達可能に接続されている。

【0036】以上の構成において、変速用アクチュエータ 7 の主要部を構成するモータ 7 d を駆動してスリーブ 7 b に対し送りネジ 7 c との螺合を深める方向の送りを掛け、プライマリープーリ 4 の幅を広げた場合には、プライマリープーリ 4 の溝幅が増大してプライマリープーリ 4 側の動力伝達ベルト 6 がディスク 4 a , 4 b の円錐状の斜面に沿ってプライマリープーリ 4 の径方向内側に移動し、プライマリープーリ 4 側の動力伝達ベルト 6 の巻回半径が減少する。

【0037】そして、この巻回半径の減少で生じる動力伝達ベルト 6 の余裕に相当する分だけセカンダリープーリ 5 側における動力伝達ベルト 6 の巻回半径の増大が許容され、トルクカム 8 の付勢力によってセカンダリープーリ 5 の幅が自動的に狭められて、この余裕によって許容される巻回半径の位置までセカンダリープーリ 5 側における動力伝達ベルト 6 がディスク 5 a , 5 b の円錐状の斜面に沿ってセカンダリープーリ 5 の径方向外側に押し出される。この動作により、プライマリープーリ 4 とセカンダリープーリ 5 との間の変速比が増大する方向、つまり、ダウンシフトの変速動作が達成されることになる。

【0038】一方、変速用アクチュエータ 7 の主要部を構成するモータ 7 d を駆動してスリーブ 7 b に対し送りネジ 7 c との螺合を浅くする方向の送りを掛け、プライマリープーリ 4 の幅を狭めた場合には、プライマリープーリ 4 の溝幅が減少してプライマリープーリ 4 側の動力伝達ベルト 6 がディスク 4 a , 4 b の円錐状の斜面に沿ってプライマリープーリ 4 の径方向外側に移動し、プライマリープーリ 4 側の動力伝達ベルト 6 の巻回半径が増大する。

【0039】そして、この巻回半径の増大で生じる動力伝達ベルト 6 の不足に相当する分だけセカンダリープーリ 5 側における動力伝達ベルト 6 の巻回半径が減少し、セカンダリープーリ 5 側の動力伝達ベルト 6 は、トルクカム 8 の付勢力に抗してディスク 5 a , 5 b の離間距離を広げながらセカンダリープーリ 5 の径方向内側に移動する。この動作により、プライマリープーリ 4 とセカンダリープーリ 5 との間の変速比が減少する方向、つまり、アップシフトの変速動作が達成されることになる。

【0040】図 1 に示されるように、エンジン 2 には、該エンジン 2 に作用する負荷を検出するためのスロットル開度センサ 13 が設けられ、また、エンジン 2 の出力軸 2 a に臨む位置には、エンジン回転数を検出するためのエンジン回転センサ 14 が配備されている。

【0041】更に、動力伝達経路の最終出力軸 15 に臨む位置には車両の走行速度を検出するための車速センサ 16 が配備され、また、プライマリープーリ 4 の一部を構成するディスク 4 b の端面にプローブを摺接させるようにしてプーリポジションセンサ 17 が配備されている。

【0042】前述した機械的な構成要素の動作説明から明らかなように、プライマリープーリ 4 とセカンダリープーリ 5 との間の変速比は、プライマリープーリ 4 の幅、つまり、ディスク 4 a とディスク 4 b との間の離間距離によって一義的に決定づけられ、その変速比に相

当する値は、ディスク 4 a とディスク 4 b との間の離間距離としてプリーポジションセンサ 17 によって検出することが可能である。

【0043】図 1 に示される符号 18 は、自動変速モードまたは手動変速モードのうち何れか一方のモードを選択するためのマニュアルモードスイッチ（モード選択手段）であり、このマニュアルモードスイッチが ON であるときに手動変速モードが、また、マニュアルモードスイッチが OFF であるときに自動変速モードが選択されるようになっている。

【0044】また、符号 19, 20 の各々は手動変速モードで使用されるアップシフトスイッチとダウンシフトスイッチであり、マニュアルモードスイッチ 18 が ON とされている状況下でのみ操作が許容される。これらのスイッチ類 18, 19, 20 は、スクーター等の二輪車の場合にはハンドルの近傍に設けられ、また、四輪自動車の場合には、シフトレバー等によって代用される。

【0045】そして、本実施形態の自動車用無段変速装置 1 においては、更に、実施形態に固有の構成として、セカンダリープリー 5 の回転速度を検出するためのセカンダリープリーセンサ 21 が配備されている。

【0046】図 2 (a) は、本実施形態の自動車用無段変速装置 1 に設けられた制御部 22 の構成を概略で示す機能ブロック図である。制御部 22 の主要部は、演算手段としての CPU 23 および演算データの一時的記憶等に利用される RAM 24 と、複数の系統の変速用制限値を始めとする各種のデータや動作プログラム等の記憶手段となる ROM 25 等によって構成される。

【0047】このうち、CPU 23 は、図 2 (b) に示されるように、エンジンパワー判定手段、シフト動作判定手段、変速用制限値選択手段、および、動作速度制限手段として機能する。

【0048】図 2 (a) に示す通り、前述した各種センサ 13, 14, 16, 17, 21 と各種スイッチ 18, 19, 20 からの信号は、入力回路 26 を介して制御部 22 の CPU 23 に入力される。また、変速用アクチュエータ 7 の構成要素であるモータ 7 d およびクラッチ 11 等は、出力回路 27 を介して出力される CPU 23 からの指令に応じて各々の駆動回路 28, 29 によって駆動制御されるようになっており、クラッチ 11 は車両の停止時に OFF、車両の走行時には ON とされる。

【0049】次に、図 3 に示す制限値選択処理と図 4 に示すアクチュエータ駆動量算出処理のフローチャートを参照して、制御部 22 の主要部を構成する CPU 23 の処理動作の概略について説明する。

【0050】制限値選択処理は、エンジン 2 に作用する負荷の大小や変速時における変速の方向性、つまり、アップシフトかダウンシフトかに基づいて変速用アクチュエータ 7 の動作速度の制限値を選択するための処理、また、アクチュエータ駆動量算出処理は、制限値選択処理で選択された制限値を越えない動作速度で変速用アクチュエータ 7 を駆動制御して変速を実施するための処理であり、各々、いわゆるマルチタスクの処理として所定の処理周期毎に CPU 23 によって繰り返し実行されるようになっている。

【0051】そこで、図3の制限値選択処理を開始したシフト動作判定手段としてのCPU 23は、まず、スイッチ類の操作状態を検出し、アップシフトスイッチ19によるアップシフトの操作が行われているのか(ステップa1)、ダウンシフトスイッチ20によるダウンシフトの操作が行われているのかを判定する(ステップa2)。

【0052】そして、アップシフトの操作あるいはダウンシフトの操作が行われていると判定された場合、エンジンパワー判定手段としてのCPU 23は、更に、スロットル開度センサ13とエンジン回転センサ14からの信号を読み込み、エンジン2に作用している負荷が現在のエンジン回転速度域に対応する設定値以上の値となっているかどうか、つまり、エンジン2の駆動トルクが歯車列9およびプライマリープーリ4を経て積極的に動力伝達ベルト6からセカンダリープーリ5に伝達されるエンジンパワーONの状態にあるのか、あるいは、動力伝達ベルト6とセカンダリープーリ5との間で殆ど駆動トルクの伝達が行われないエンジンパワーOFFの状態にあるのかを判定する(ステップa3, ステップa4)。

【0053】図5は、ステップa3およびステップa4の判定処理で判定基準として利用されるスロットル開度の設定値とエンジン回転速度との関係を示す概念図である。図5に示される通り、エンジン回転速度が遅い場合にはスロットル開度が相対的に小さな値であってもエンジンパワーONとして判定されるようになっており、また、エンジン回転速度が速い場合にはスロットル開度が相対的に大きな値であってもエンジンパワーOFFとして判定されるようになっている。これは、エンジンの回転速度によって基本的なスロットル開度に差があるためである。

【0054】そして、ステップa3あるいはステップa4の判定処理の後、変速用制限値選択手段としてのCPU 23は、エンジンパワーのON/OFF状況と変速操作の方向性との組み合わせに応じ、記憶手段を構成するROM 25に予め記憶された4系統の変速用制限値のデータテーブルの中から、予め決められた対応関係にある系統のデータテーブルを読み込む(ステップa5～ステップa8)。

【0055】つまり、エンジンパワーONの状態ではアップシフトが行われていると判定された場合にはアップシフトエンジンパワーONのデータテーブルが読み込まれる一方(ステップa5)、エンジンパワーOFFの状態ではアップシフトが行われていると判定された場合には、アップシフトエンジンパワーOFFのデータテーブルが読み込まれることになる(ステップa6)。また、これとは逆に、エンジンパワーONの状態ではダウンシフトが行われていると判定された場合にはダウンシフトエンジンパワーONのデータテーブルが読み込まれる一方(ステップa7)、エンジンパワーOFFの状態ではダウンシフトが行われていると判定された場合には、ダウンシフトエンジンパワーOFFのデータテーブルが読み込まれることになる(ステップa8)。これが、ここでいう予め決められた対応関係である。

【0056】ROM 25に記憶された4系統の変速用制限値のデータテーブルの一例を図6に示す。図6では大小関係を明確にするために4系統のデータテーブルの全てをグラフ上の同一象限に記載しているが、実際には、ダウンシフトエンジンパワーONのデータテーブルとダウンシフトエンジンパワーOFFのデータテーブルのデータにはマイナスの符号が付

く。図 6 に示す通り、最も変速用制限値の絶対値が大きいのがアップシフトエンジンパワー ON のデータテーブル、次に変速用制限値の絶対値が大きいのがアップシフトエンジンパワー OFF のデータテーブルであり、以下、ダウンシフトエンジンパワー ON のデータテーブル、ダウンシフトエンジンパワー OFF のデータテーブルと続く。

【0057】また、各データテーブルにおける変速用制限値の値は、セカンダリープーリ 5 の回転速度に対応して設定されており、各データテーブルとも、セカンダリープーリ 5 の回転速度が速い場合の方が絶対値の大きな変速用制限値が記憶されている。これは、エンジンパワーの ON / OFF 状況や変速操作の方向性が同じであっても、セカンダリープーリ 5 の回転速度が速い場合の方がセカンダリープーリ 5 上における動力伝達ベルト 6 の径方向移動が容易となり、より速い変速動作が可能となるためである。

【0058】図 6 では説明の簡略化のために 4 系統のデータテーブルの各々をグラフ化して示しているが、実際には、これらのデータテーブルは、セカンダリープーリ 5 の回転速度と変速用制限値との関係をスポット的に記憶した幾つかの二次元配列データによって構成される不連続な点の集まりとして ROM 25 内に記憶されている。

【0059】図 6 に示されるように、データテーブルの内容を表すグラフの各々は、幾つかの屈折箇所を含む直線から成る折れ線によって構成されているので、このグラフを再現するためには、各データテーブル毎に数点の二次元配列データを記憶しておけば十分である。セカンダリープーリ 5 の任意の回転速度に対応する変速用制限値の値は、これらの二次元配列データを利用して直線補間の処理を行うことによって容易に算出することができる。

【0060】そこで、ステップ a 5 ～ステップ a 8 の処理により予め決められた対応関係にある系統のデータテーブルを読み込んだ CPU 23 は、更に、セカンダリープーリセンサ 21 を介してセカンダリープーリ 5 の回転速度の現在値を読み込み、このデータテーブルを構成する二次元配列データと前記セカンダリープーリ 5 の回転速度の現在値とに基づいて直線補間処理を実行し、現時点におけるエンジンパワーの ON / OFF 状況および変速の方向性とセカンダリープーリ 5 の回転速度とに対応した変速用制限値の値を求め、次のアップシフト操作または次のダウンシフト操作が行われるまでの間、この値を現時点における変速用制限値として記憶し保持する（ステップ a 9）。

【0061】次に、図 4 のアクチュエータ駆動量算出処理を参照して、変速用制限値を越えない動作速度で変速用アクチュエータ 7 を駆動制御するための処理の概略について説明する。

【0062】アクチュエータ駆動量算出処理を開始した CPU 23 は、まず、スロットル開度センサ 13 によって検出されるエンジン負荷とエンジン回転センサ 14 によって検出されるエンジン回転速度、および、前述したアップシフトスイッチ 19 あるいはダウンシフトスイッチ 20 の操作に基づいて、基本目標変速比、つまり、プライマリープーリ 4 とセカンダリープーリ 5 との間に設定すべき変速比の値を求める（ステップ b 1）。

【0063】前述した通り、プライマリープーリ 4 とセカンダリープーリ 5 との間の変速比は、プライマリープーリ 4 の幅、つまり、ディスク 4 a とディスク 4 b との間の離間距離に

よって一義的に決定づけられるので、ステップb 1の処理では、最終的に、シャフト7 a上におけるスリーブ7 bの軸方向移動位置の目標値が変速比として求められることになる。

【0064】次いで、CPU 23は、ステップb 1の処理で算出した基本目標変速比の値から前周期のアクチュエータ駆動量算出処理におけるステップb 5の処理で記憶された目標変速比前回の値を減じ、基本目標変速比と目標変速比前回の値との間の変速比の偏差の絶対値を求め、この偏差の大きさが現時点における変速用制限値の範囲内にあるか否かを判定する(ステップb 2)。

【0065】前述した通り、プライマリープーリ4とセカンダリープーリ5との間の変速比はシャフト7 aに対するスリーブ7 bの軸方向移動位置で示されるので、基本目標変速比と目標変速比前回の値との間の変速比の偏差は、ステップb 2の処理により、シャフト7 a上におけるスリーブ7 bの軸方向移動量として算出されることになる。

【0066】ここで、ステップb 2の判定結果が真となり、基本目標変速比と目標変速比前回の値との間の変速比の偏差が変速用制限値の範囲内にあることが明らかとなった場合には、変速用アクチュエータ7の動作速度に制限を加える必要はない。従って、この場合、CPU 23は、ステップb 1の処理で算出された基本目標変速比の値を目標変速比今回値、つまり、当該処理周期において設定すべき変速比の値としてそのまま適用することになる(ステップb 3)。

【0067】一方、ステップb 2の判定結果が偽となり、基本目標変速比と目標変速比前回の値との間の変速比の偏差が変速用制限値の範囲を越えていることが明らかとなった場合、ステップb 1の処理で算出された基本目標変速比の値を目標変速比今回値の値としてそのまま適用すると、変速用アクチュエータ7の動作速度が速くなり過ぎ、トルクカム8やセカンダリープーリ5の追従動作が遅れて動力伝達ベルト6とセカンダリープーリ5との間に弛みや滑りが生じる可能性がある。

【0068】従って、この場合、動作速度制限手段としてのCPU 23は、目標変速比前回の値に判定値選択処理におけるステップa 9の処理で求められた現時点における変速用制限値の値を加算し、この値を目標変速比今回値、つまり、当該処理周期において設定すべき変速比の値として設定する(ステップb 4)。前述した通り、アップシフトエンジンパワーONとアップシフトエンジンパワーOFFの変速用制限値はプラスの符号を有し、また、ダウンシフトエンジンパワーONとダウンシフトエンジンパワーOFFの変速用制限値は、それ自体がマイナスの符号を有する。

【0069】このようにして、目標変速比今回値、つまり、当該処理周期において設定すべき変速比の値と目標変速比前回の値との間の偏差の大きさが変速用制限値の範囲内に制限される。この偏差は、1処理周期当たりのスリーブ7 bの軸方向移動量、即ち、シャフト7 a上を移動するスリーブ7 bの移動速度であって、これが変速用アクチュエータ7の動作速度つまりは変速速度である。

【0070】次いで、CPU 23はステップb 3あるいはステップb 4の処理によって最終的に決定された目標変速比今回値の値を次周期のアクチュエータ駆動処理のための目標速度

比前回値として記憶し（ステップb5）、変速比の現在値と目標変速比今回値との間の偏差、要するに、シャフト7a上におけるスリーブ7bの現在位置から目標変速比今回値に対応するシャフト7a上の位置にまでスリーブ7bを移動させるために必要とされるモータ7dの駆動量を求め、この1処理周期内で移動指令パルスを出力し、目標変速比今回値を達成するシャフト7a上の位置にスリーブ7bを移動させ（ステップb6）、この周期のアクチュエータ駆動量算出処理を終了する。

【0071】この周期のアクチュエータ駆動量算出処理でステップb2の判定結果が偽となった場合には目標変速比今回値の値が基本目標変速比の値よりも小さな値に設定されるので、当該1処理周期の処理だけでは基本目標変速比と目標変速比今回値との間の偏差は解消されない。この場合、次周期以降の処理で前記と同様にしてステップb1～ステップb2およびステップb4～ステップb6の処理が繰り返し実行され、この間、変速用アクチュエータ7の動作速度は変速用制限値で決まる動作速度にクランプされることになる。

【0072】そして、このような処理を繰り返し実行しながら移動速度をクランプしてスリーブ7bを移動させる間に、基本目標変速比と目標変速比今回値との間の偏差の値が小さくなってステップb2の判別結果が真となると、ステップb3の処理が実行されて目標変速比今回値の値と基本目標変速比の値とが一致して偏差が解消され、アップシフトの操作またはダウンシフトの操作を達成するための変速用アクチュエータ7の動作が完了する。

【0073】エンジンパワーONの状態とエンジンパワーOFFの状態でのダウンシフト操作を行って基本目標変速比を変化させたときの経過時間と実際の変速比との関係の一例を図7に示す。直線の傾きは単位時間当たりの変速用アクチュエータ7の移動量、つまり、変速速度の大きさを示すもので、エンジンパワーONの状態でのダウンシフトを行った場合の方がエンジンパワーOFFの状態でのダウンシフトを行った場合よりも変速速度が速く、変速所要時間が短くなっていることが分かる。

【0074】改めてアップシフトの操作またはダウンシフトの操作が行われるまでの間は基本目標変速比の値に変化はないので、この間、所定周期毎のアクチュエータ駆動量算出処理においてステップb1～ステップb3およびステップb5～ステップb6の処理が繰り返し実行されることになる。このとき、基本目標変速比の値と目標変速比前回値の値は一致しているので偏差はなく、変速用アクチュエータ7は停止状態を保持する。

【0075】改めてアップシフトの操作またはダウンシフトの操作が行われた場合の処理は、既に図3および図4R>4を用いて説明した通りである。

【0076】

【発明の効果】本発明の自動車用無段変速装置は、動力伝達ベルトが積極的にセカンダリープーリに駆動トルクを伝達してセカンダリープーリと動力伝達ベルトとの間の摩擦接触が確保されるエンジンパワーONの状態では値の大きな系統の変速用制限値を適用して変速用アクチュエータの動作速度を制御する一方、動力伝達ベルトが積極的にセカンダリープーリに駆動トルクを伝達せずにセカンダリープーリと動力伝達ベルトとの間の摩擦接触が弱くなるエンジンパワーOFFの状態においては、値の小さな系統の変速用制限値を適用して変速用

アクチュエータの動作速度を制限するようにしている。この結果、エンジンパワーＯＮの状態では無条件に高速のシフト操作を達成することができる。また、エンジンパワーＯＦＦの状態においても、変速用アクチュエータの動作速度を制限することによって動力伝達ベルトの弛みや滑りの発生が効果的に防止されるので、いたずらに変速用アクチュエータの動作速度を早めた場合と比べて遥かに高速のシフト操作を達成することができるようになる。

【００７７】また、プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径が増大して動力伝達ベルトがセカンダリープーリに圧着されるアップシフトの場合には値の大きな系統の変速用制限値を適用して変速用アクチュエータの動作速度を制御する一方、プライマリープーリにおける動力伝達ベルトの巻回半径が縮径して動力伝達ベルトに弛みが生じ易くなるダウンシフトの場合においては、値の小さな系統の変速用制限値を適用して変速用アクチュエータの動作速度を制限するようにしている。この結果、高速のアップシフト操作が可能となり、また、ダウンシフト操作の場合においても、変速用アクチュエータの動作速度を制限することによって動力伝達ベルトの弛みや滑りの発生が効果的に防止されるので、いたずらに変速用アクチュエータの動作速度を早めた場合と比べて遥かに高速のダウンシフト操作を達成することができるようになる。

【００７８】更に、エンジンパワーのＯＮ／ＯＦＦ状況と変速方向の組み合わせに応じて大小４系統の変速用制限値から最適な変速用制限値を選択する構成としたので、運転状況の変化に応じ、最適の動作速度で変速処理を行って短時間の内に変速操作を達成できるようになった。

【００７９】また、動力伝達ベルトとセカンダリープーリとの間に生じる滑りが防止されたため、トルクカムの付勢力を利用したセカンダリープーリの幅調整動作をプライマリープーリの幅調整動作に確実に追従させることができるようになった。従って、プライマリープーリとセカンダリープーリの各々に個別の油圧シリンダを配備してプライマリープーリとセカンダリープーリの動作を協調させる必要はなくなり、１つの変速用アクチュエータとトルクカムを用いた簡単な構成で確実なシフト操作を達成できるようになった。

## 図の説明

### 【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を適用した一実施形態の自動車用無段変速装置の主要部を簡略化して示した模式図である。

【図２】図２（ａ）は同実施形態の自動車用無段変速装置に設けられた制御部の構成を概略で示す機能ブロック図、図２（ｂ）はＣＰＵの機能の概略を示した機能ブロック図である。

【図３】制御部のＣＰＵによって実施される制限値選択処理の概略を示すフローチャートである。

【図４】制御部のＣＰＵによって実施されるアクチュエータ駆動量算出処理の概略を示すフローチャートである。

【図５】エンジンパワーのＯＮ／ＯＦＦ判定に用いられるスロットル開度の設定値とエンジ

ン回転数との関係を示した概念図である。

【図6】 4系統の変速用制限値のデータテーブルの一例を示した概念図である。

【図7】 エンジンパワーONの状態とエンジンパワーOFFの状態でダウンシフト操作を行って基本目標変速比を変化させたときの経過時間と変速用アクチュエータの移動量との関係の一例を示した概念図である。

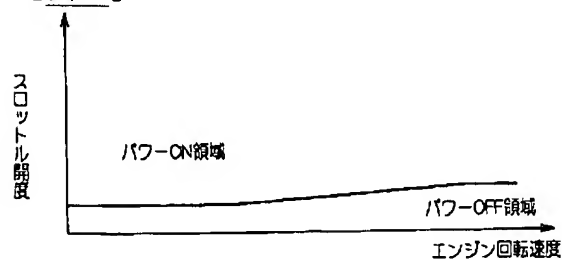
【符号の説明】

- 1 自動車用無段変速装置
- 2 エンジン
- 2 a 出力軸
- 3 駆動輪
- 4 プライマリープーリ
- 4 a , 4 b ディスク
- 5 セカンダリープーリ
- 5 a , 5 b ディスク
- 6 動力伝達ベルト
- 7 変速用アクチュエータ
- 7 a シャフト
- 7 b スリーブ
- 7 c 送りネジ
- 7 d モータ
- 8 トルクカム
- 9 歯車列
- 10 歯車列
- 11 クラッチ
- 12 ドライブチェーン
- 13 スロットル開度センサ
- 14 エンジン回転センサ
- 15 最終出力軸
- 16 車速センサ
- 17 プーリポジションセンサ
- 18 マニュアルモードスイッチ ( モード選択手段 )
- 19 アップシフトスイッチ
- 20 ダウンシフトスイッチ
- 21 セカンダリープーリセンサ
- 22 制御部
- 23 CPU ( エンジンパワー判定手段 , シフト動作判定手段 , 変速用制限値選択手段 , 動作速度制限手段 )

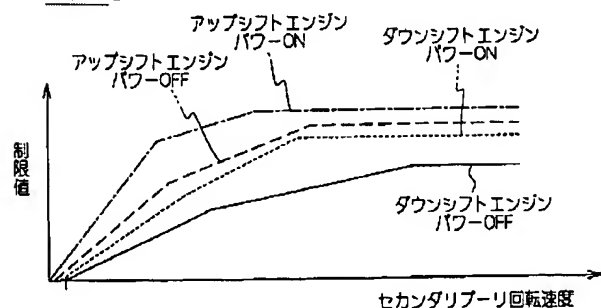
- 24 RAM
- 25 ROM (記憶手段)
- 26 入力回路
- 27 出力回路
- 28, 29 駆動回路

## 図面

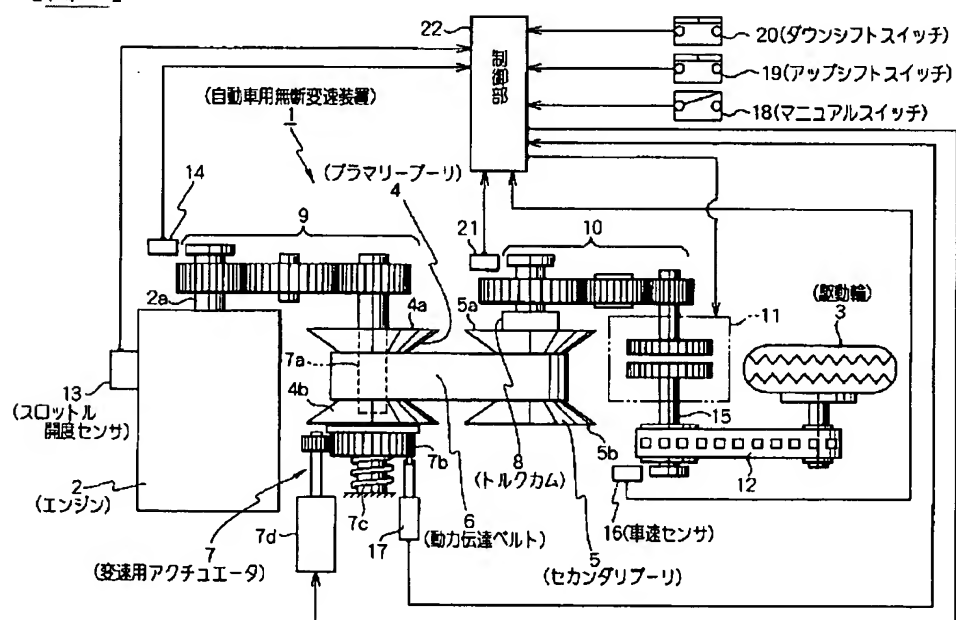
【図5】



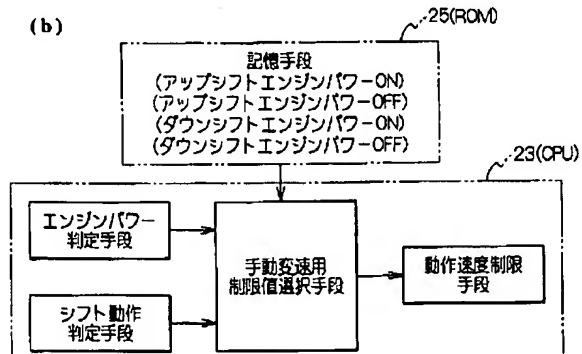
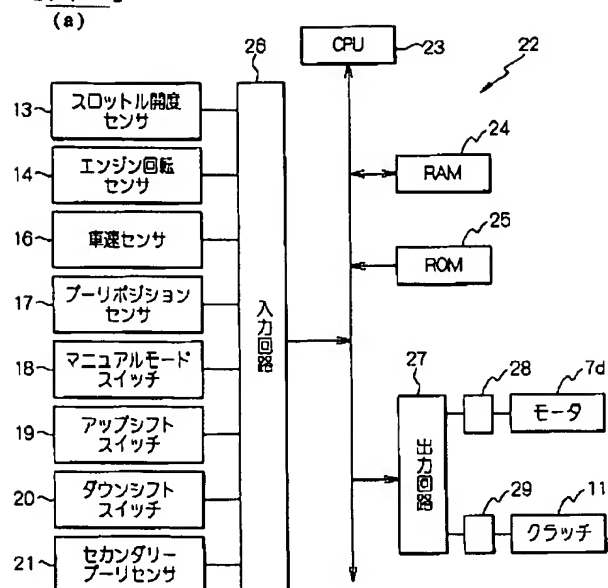
【図6】



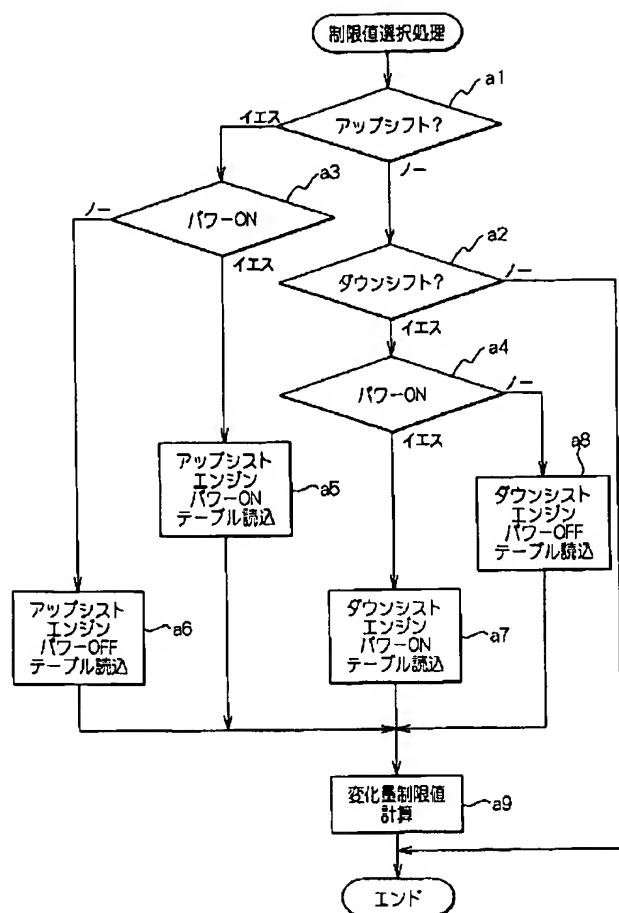
【図1】



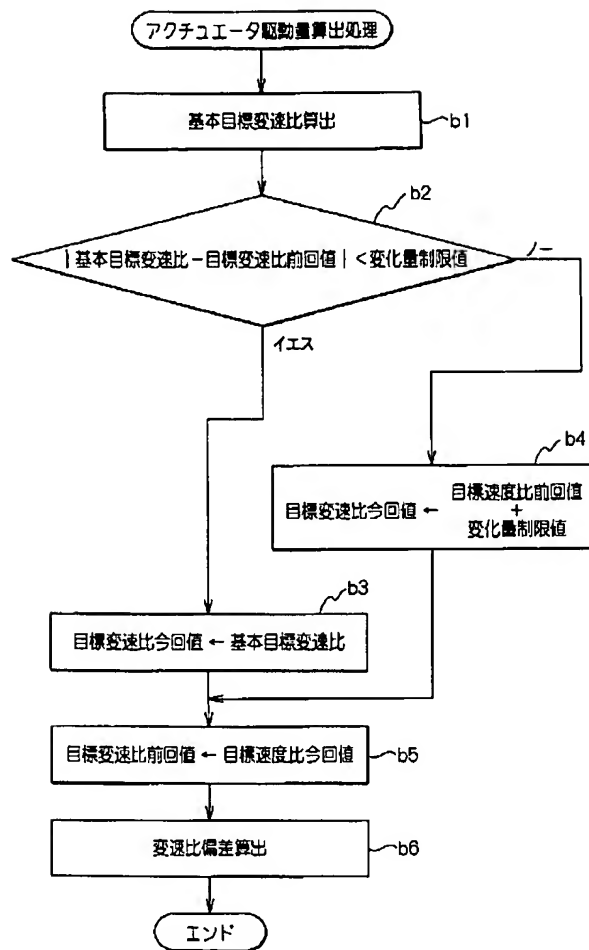
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 7】

